J'ai l'honneur de déposer un mémoire, ayant pour titre Contribution à l'étude chimique des falsifications du café, pour le concours du prix Laroze

H Bonnard

29 R. Vavin (Paris)

(dm) 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5

Prix Laroze 1891 (3)

Prix Laroze 18..

mémoire

Contribution à l'Étude

chimique

des Falsifications du Café -

Je diviserai cette étude en trois parties. Dans la première partie j'essayerai de donner sommairement l'historique de l'introduction du café en France; dans la seconde je donnerai les différents procédés employés pour doser les principes immédiats qui entrent dans la composition du café; dans la troisième je traiterai exclusivement des falsifications du café et des procédés chimiques qui permettent de les reconnaître.

Première Partie

Le café fruit du Coffea arabica (Rubiacées) a été connu dès la plus haute antiquité par les Orientaux, et il est positif, d'après les manuscrits de la Bibliothèque Nationale, que l'usage en était très-répandu en Perse dès l'an 875 de notre ère. Ce n'est qu'en 1517 que cet usage fût importé à Constantinople par le sultan Selim qui venait de faire la conquête de l'Égypte. Vingt six ans après cette ville possédait des établissements publics pour le débiter, qui prirent eux-mêmes le nom de cafés. En 1582 Rouwolf, médecin botaniste Allemand, ayant fait un voyage en Orient fait mention de cette substance; mais ce n'est que dans le courant du dix septième siècle que cet usage se répandit en Europe.

Des cafés publics s'établirent en Italie en 1645, à Londres en 1652, à Marseille en 1671 et à Paris en 1672

Cette graine nous vint pendant longtemps d'Égypte d'où elle nous était apportée par des Vénitiens et des Génois.

En 1709 Marseille en reçut directement par deux vaisseaux de St Malo

L'Usage du café ne s'est propagé que lentement en France dans la vie privée, Cependant en 1669 Mr de Barigny

. . . . avocat au barreau de Paris, conserva chez lui l'habitude qu'il avait contractée dans un voyage à Constantinople, de s'en faire servir à l'issue du dîner.

La même année Soliman-Aga ambassadeur de la Porte auprès de Louis XIV introduisit cet usage à la Cour de France.

Legrand d'Aussy, dans sa vie privée des Français, raconte ce fait d'une façon agréable : Si pour plaire aux dames, un Français leur eût présenté sa liqueur noire et amère, il se fut rendu à jamais ridicule ; mais ce breuvage leur était servi par un Turc, un Turc galant, c'en était assez pour lui donner un prix infini. D'ailleurs les yeux étaient séduits par l'appareil d'élégance et de propreté qui l'accompagnait, par ces tasses brillantes de porcelaine dans lesquelles il était versé, par ces serviettes ornées de franges d'or, que des esclaves présentaient aux dames. Joignez à cela* des meubles, des habillements et des usages étrangers, la singularité de parler au maître du logis par interprète, celle d'être assises par terre sur des carreaux . . . . ; et vous trouverez qu'il y a bien là plus qu'il ne fallait pour tourner la tête à des Françaises. Sorties de chez l'ambassadeur avec un enthousiasme qu'il est aisé d'imaginer ; elles s'empressaient de courir chez toutes leurs connaissances pour parler de ce café qu'elles avaient pris chez lui ; et Dieu sait comme l'un et l'autre étaient exaltés.

On voit par ce récit que l'esprit Français n'a pas varié depuis Louis XIV, notre engouement pour les étrangers et leurs produits est aussi vif maintenant qu'à cette époque.

L'année suivante Mme de Sévigné, malgré ses préventions contre le café, inventa le café au Lait si répandu aujourd'hui dans toutes les classes de la Société.

Dès son apparition, les médecins voulurent l'introduire

dans la thérapeutique et sans connaître ses propriétés, ils le firent entrer pour une large part dans l'art de guérir. Cependant comme les médecins d'alors, semblables en cela aux médecins d'aujourd'hui, n'aimaient pas que l'on prît quoique ce soit sans leur consentement, ils s'opposèrent énergiquement à l'emploi du café comme boisson journalière d'agrément. En 1679, voulant garder le monopole de l'emploi du café, la Faculté d'Aix alors dans toute sa splendeur, essaya par une discussion publique, qui eût lieu à Marseille, d'en supprimer ou du moins d'en restreindre l'usage. Voici quelques passages de cette discussion qui avait le titre suivant.

Questions proposées par Mrs Fougue et Castillon de la Faculté d'Aix à Mr Colomb pour son agrégation au Collège des Médecins de Marseille, sur laquelle on doit disputer le 27 février 1679 dans la maison de Ville.

1e --

2e Savoir si le café est nuisible aux habitants de Marseille. Dans un jargon médical qui a du réjouir Molière Mr Colomb s'élève hautement contre l'usage du café; en concluant: que ses infusions attaquent le cerveau, après avoir dissout toute l'humidité et les corpuscules grossiers; elles ~~en~~ tiennent ouverts tous les pores, et empêchent que les esprits animaux, qui causent le sommeil, ne soient portés au milieu du cerveau lorsque ces pores viennent à se boucher; d'où il résulte qu'il cause des veilles si opiniâtres que le suc nerveux dont la force est nécessaire à la réparation des esprits venant à manquer tout à fait, les nerfs se relâchent d'où résultent la paralysie et l'impuissance ----------

Enfin grâce à ces conclusions savamment amenées Mr Colomb fût reçu, mais les habitants de Marseille moins soucieux de leur santé que ces messieurs les Docteurs n'en continuèrent

. . . . . pas moins à prendre du café et la consommation de cette boisson fit des progrès rapides.

Mme de Sévigné qui s'est occupée à nous laisser dans ses lettres (dont quelques-unes se trouvent encore dans ses châteaux, de Grosbois près Pouilly (Côte d'or) et de Bourbilly près Semur (Côte d'or)) ses impressions sur les gens et les usages de son temps s'est aussi occupée du café. Les extraits qui suivent tirés de sa correspondance avec sa fille vont nous montrer les usages médicaux et les luttes que l'introduction du café a soulevées en France.

A Mme de Grignan 10 Mai 1676

Vous voilà donc revenue du café ; Mademoiselle de Meri l'a aussi chassé de chez elle honteusement ; après de telles disgrâces peut-on compter sur la Fortune ? je suis persuadée que ce qui échauffe est plus sujet à ces sortes de revers que ce qui rafraîchit : il faut toujours en revenir là. - - - - - - - -

A Mme de Grignan 8 Novembre 1676

Duchesne croit aussi que le café précipite votre sang, qu'il échauffe, qu'il peut être bon à des gens qui n'ont mal qu'à la poitrine ; mais que jamais il ne s'est ordonné dans la disposition où vous êtes, et qu'on peut en juger par votre maigreur, qui augemente à mesure que vous en prenez ; qu'il est à craindre que vous ne vous en aperceviez trop tard, que la force que vous croyez que le café vous donne n'est qu'un faux bien puisque cela* vient d'un mouvement de votre sang qui aurait besoin d'être calmé et adouci.

A Mme de Grignan 16 Janvier 1680

Mme de Schomberg vous prie, si vous voulez à toute force

. . . . prendre du café, d'y mettre du miel de Narbonne au lieu de sucre : cela console la poitrine et c'est avec cette modification qu'on le laisse prendre à Mme Schomberg dont la santé est extrêmement mauvaise - - - - -

A Mme de Grignan 16 janvier 1680

Duchesne hait toujours le café - - - - - - , le médecin que vous estimez et qui par là parait le mériter, vous le conseille, ah ma fille, que puis-je dire là-dessus ? et que sais-je ce que je dis ? On blâme quelquefois ce qui serait bon et on choisit ce qui est mauvais, on marche en aveugle. J'ai sur le coeur que le café ne vous fait point de bien depuis que vous en prenez. Est-ce qu'il faut avoir l'intention de le prendre comme remède ? Carderousse s'en loue toujours ; le café engraisse l'un, il emmaigrit l'autre : voilà toutes les extravagances du monde. Je ne crois pas qu'on puisse parler plus positivement d'une chose où il y a tant d'expériences contraires. Ainsi ma chère enfant suivant votre goût raisonnez avec votre médecin.

A Mme de Grignan. 14 février 1680

Vous avez donc un médecin admirable, tout se réduit à rejeter la faute sur votre sang ; c'est là qu'il faut s'attacher. Mais pourquoi avez vous toujours mal au côté gauche plutôt qu'ailleurs, s'il est vrai que votre poitrine ne soit pas attaquée. Rendez moi compte de cette demande que je fais à votre médecin ? Il vous ordonne du café si il vous était bon vous devriez être guérie à la quantité que vous en avez pris.

A Mme de Grignan 23 Novembre 1688
Le café est disgrâcié ici et parconséquent je n'en prendrai plus; je trouvais qu'il me faisait à Brevannes de certains biens, mais je n'y songe plus. Nous voulons vous persuader qu'il vous échauffe joint à l'air que vous respirez.

A Mme de Grignan 28 février 1690
Quand votre lait vous fait mal au cœur ne songez vous point à ces yeux d'écrevisses dont vous a parlé Fagon, et du café en cas de besoin puisque votre médecin l'aime tant.

A Mme de Grignan — — 1690
Vous prenez toujours du café ma bonne, je vis l'endroit (sous entendu de votre lettre) où vous le trouvâtes trop chaud. Il y avait un petit mot qui en fut mis tout de travers. J'en prends ici quand j'en trouve l'occasion.

Ces extraits nous font suivre les péripéties et les luttes qui ont été occassionnées par l'introduction de cette boisson en France. A cette époque le café était un luxe coûteux il valait 280f le Kilog.
Je ne parlerai pas de l'emploi du café à notre époque, son usage est trop répandu et trop connu pour que je sois obligé de m'y arrêter. Il me suffira de dire que la France en consomme chaque année plus de 25 millions de Kilogs. Cette consommation serait bien plus considérable encore si par une économie mal entendue, une foule de succédanés, sans vertus physiologiques et sans arome ne remplaçaient pas en tout ou en partie le café véritable dans la préparation de son infusion bienfaisante.
L'usage du café est très-recommandable à certaines

personnes qui dépensent beaucoup soit en travaux d'esprit soit en travaux corporels car il jouit de propriétés excitantes et il contient un principe azoté qui a permis à Payen, de dire avec raison, que si le café n'est pas nourrissant, dans le sens propre du mot, il empêche de se dénourrir.

Pour qu'un café possède cette propriété, qui est d'une importance capitale, il doit remplir certaines conditions:

1° Il faut qu'il soit de bonne provenance.

2 Qu'il n'ait subi aucune altération

3° Qu'il ne soit pas falsifié. Car le plus souvent les falsifications qu'on lui fait subir ont pour but de vendre un produit inerte au lieu de café, mais encore beaucoup d'entre elles sont nuisibles à la santé. Dans tous les cas elles font souvent du meilleur Moka un mauvais café.

La première condition que je viens d'énumérer en comporte plusieurs autres.

Par café de bonne provenance il faut entendre un café qui a été recueilli en parfaite maturité dans un pays où le climat permet le développement complet de tous les principes utiles. Par principes utiles il ne suffit pas de comprendre le principe azoté auquel on a donné le nom de caféine. Car un café très-riche en caféine mais dépourvu d'arome serait certainement pris avec répugnance par le consommateur; ce qui nuisait beaucoup à son action physiologique.

Il est très-difficile à première vue de reconnaître la provenance certaine d'un café et la matière médicale s'occupe peu de cette graine que la pharmacie employe rarement en nature. Certains traités spéciaux ont donné des caractères propres à différencier les différents cafés aussi je n'y reviendrai pas ici.

La chimie ne permet pas d'indiquer la provenance d'un café, mais par des dosages successifs, des principes immédiats du café, joints à un examen organoleptique, elle permet de prévoir l'action physiologique d'un café et par conséquent de déduire sa valeur marchande. Elle permet aussi de retrouver la plus grande partie des falsifications que l'on fait subir actuellement au café. Nous appellerons donc dans la suite café normal, sans distinction de provenance, un café qui donne après torréfaction une infusion d'odeur et de saveur agréable et qui contient des poids de principes actifs se rapprochant de la moyenne généralement adoptée. Nous allons étudier maintenant les différents procédés qui permettent d'effectuer ces dosages.

Deuxième Partie.

Le caféier est un arbuste toujours vert portant des fruits de la grosseur d'une cerise, divisés en deux loges; chacune de ces loges contient une graine, semi-ovoïde, légèrement concave à sa face ventrale, présentant un sillon presque rectiligne dirigé dans le sens de la longueur. La couleur de ces graines est jaune ou verte, mais elle comprend presque tous les tons du jaune et toute la gamme des verts.

Le café dans sa coque porte le nom de café en cerises. On trouve aussi dans le commerce des coques de café encore attachées aux branches, on donne à cette forme commerciale de café le nom de café en parches. Ces deux sortes de café sont trop rares pour qu'elles aient été l'objet de falsifications importantes. Comme c'est surtout à l'étude de ces dernières que ce travail est

consacré nous ne nous en occuperons plus dans la suite.
La couleur et la qualité du café dépendent dans une certaine mesure de la façon dont il a été récolté.

Aux Indes orientales, on réunit les fruits en tas, on les laisse fermenter, puis on dessèche ces fruits, on brise la coque, que l'on sépare par un vannage, le café est alors jaune verdâtre.

Aux Indes occidentales, on écrase les coques, on les fait macérer dans l'eau pendant vingt quatre heures, puis on les fait sécher au soleil, on fait alors passer le tout entre des cylindres et on sépare les débris de coques par un vannage approprié. Le café est alors vert.

A Moka, on laisse mûrir les fruits jusqu'à ce qu'ils tombent à terre où ils se dessèchent. On brise la coque et on sépare les grains comme dans les cas précédents.

C'est à ce modus faciendi que Mr le Dr Proust, dans sont traité d'hygiène, attribue la qualité supérieure du Moka.

Les cafés sont expédiés en Europe sous le nom de cafés verts quelque soit leur couleur.

Tout ce que je viens de dire se rapporte au café cultivé car le café sauvage, qui d'ailleurs n'est pas employé, est pyriforme, de couleur verte, de la grosseur d'un petit pois se terminant par une pointe blanchâtre.

Mr Pennetier ne distingue pas moins de 150 variétés commerciales de café dans le détail desquelles je ne puis entrer ici.

Mr Girardin classe simplement les cafés par ordre de qualité, en commençant par les cafés supérieurs.

Cette ~~flassification~~ classification est forcement arbitraire. Voici à peu près l'ordre cité par l'auteur : Moka, Martinique, Guadeloupe, Santiago, Cuba, Havane, Porto Rico, Jamaïque, Guayara, Brésil, Cayenne, Haïti, Costa-Rica, Malabar, Java, Pandang, Sumatra, Manille et Ceylan etc ---

Mr Ch. Girard ramène les cafés à trois types principaux qui sont :

Le Moka, de couleur jaune verdâtre, qui est ovoïde, sa face ventrale étant bombée comme sa face dorsale grâce à l'avortement d'une graine du fruit.

Le Bourbon, est allongé en pointe, de grosseur moyenne de couleur jaune verdâtre

Le Martinique, est vert plus gros, large et sa face ventrale est aplatie.

Différents chimistes se sont occupés de l'analyse des cafés ; parmi eux, nous pouvons citer Berzelius, Payen, Mulder, Wlanderen et Hist. Ces auteurs ont tous trouvé dans le café un acide particulier auquel Berzelius a donné le nom d'acide caféitannique, à cause de ~~ses~~ analogies, en présence des sels de fer, avec le tannin. Payen lui a donné le nom d'acide chlorogénique, parce qu'avec les sels de cuivre et l'ammoniaque il donne une belle couleur verte.

Mulder et Wlanderen établissent que l'acide du café est incolore à l'état de sels de Potasse et de chaux, ils lui ont donné pour formule $C^{14}H^{8}O^{7}$, ils ont montré qu'il donne en présence des oxydes métalliques et de l'ammoniaque, des sels plus oxygenés et diversement colorés.

L'acide caféitannique a pour formule $C^{18}H^{8}O^{4}$ et il ne précipite pas la gélatine ~~pendant~~ comme le fait le tannin duquel on le rapproche généralement.

Le café contient un principe Azoté cristallisable qui a pour formule $C^{16}H^{10}Az^4O^4$, ce composé jouit de propriétés basiques. Suivant MM. Berthelot et Jungfleisch il a été découvert par Boutron et Robiquet. Suivant Mr Ch. Girard Runge l'a trouvé dans le café en 1820. Cet alcaloïde a été identifié par Jobst et Müller avec la théine alcaloïde du thé contenu aussi dans d'autres substances. Ce produit n'est que de la méthylthéobromine qui elle même peut être préparée par synthèse en partant des éléments. Le café contient encore de l'Azote sous forme d'un composé colloïde, ~~du~~ sucre réduisant la liqueur cupropotassique, de la matière grasse, des sels minéraux, phosphates, sulfates et chlorures, enfin l'eau indispensable à tous les produits d'origine végétale. D'après des analyses nombreuses de café on adopte généralement pour moyenne de la composition des cafés verts les nombres suivants.

Eau	10,13
Substance Azotée	11,84
Caféine	1
matière grasse	12,21
Sucre réducteur	11,81
matière extractive	9,54
Cellulose	38,18
Sels minéraux	5,33

Ces chiffres ne sont qu'une moyenne ~~mais~~ tout café dont la composition s'éloigne trop fortement de ces chiffres ~~peut être~~ dépourvu de presque toute valeur marchande.
Cette moyenne ~~peut~~ dans la pratique être adoptée sans inconvénient attendu que l'on analyse, le plus souvent, un mélange de cafés ou un café d'origine inconnue. On ne devra cependant jamais oublier

que le moka contient environ 13 à 13.50 de matière grasse.

Le café vert donne une infusion jaune verdâtre, d'un goût amer et sans arome, la torréfaction seule communique au café cette odeur agréable due à un principe volatil isolé par MM. Boutron et Fremy auquel on a donné le nom de caféone.

Ce principe peu étudié jusqu'alors existe dans le café en quantité très faible. On n'en retire que quelques grammes de plusieurs kilogs de café. Pour la préparer on distille à 100° quatre ou cinq kilogs de café torréfié, on agite le produit de la distillation avec de l'éther, par évaporation ménagée de ce dissolvant, on obtient un produit ~~très~~ odorant de couleur brune.

Le café vert est peu employé en nature quelques formulaires citent cependant ~~le~~ sirop de café vert comme étant employé contre la coqueluche. La caféine tient une assez large place dans la thérapeutique mais ces deux préparations ne consomment qu'une très-faible quantité de café, la majeure partie de celui qui vient en France est torréfié pour préparer la boisson d'un usage courant que chacun de nous connait et dont nous avons vu l'histoire sommaire plus haut.

La torréfaction du café développe la caféone par l'action de la chaleur sur les principes solubles du café. En effet les graines épuisées par l'eau ne dégagent aucune odeur agréable lorsqu'on les chauffe.

La torréfaction s'exécute dans des appareils de formes diverses, quelquefois même sur une simple plaque de tôle chauffée. Quelque soit le procédé employé on peut constater que le café augmente de volume et perd

. . . . de son poids.
Cette constatation physique permet d'arrêter à temps l'action de la chaleur. En effet l'expérience a démontré qu'un café vert, c'est-à-dire de couleur verte, dégageait son maximum d'arome lorsqu'il avait perdu 19 à 20 % de son poids, le grain possède alors une couleur marron foncé. Les cafés jaunes demandent une torréfaction moindre, ils ne doivent perdre que 16 à 18 % de leur poids, le grain est alors bronze clair. Les cafés Moka ne doivent pas perdre plus de 14 à 15 % de leur poids le grain est rougeâtre. Aussi lorsque l'on torréfie ces trois cafés dans le but de les mélanger le Moka doit être ajouté dans le torréfacteur en dernier lieu.

Un café bien torréfié doit avoir subi l'influence de la chaleur jusqu'au centre du grain et la partie extérieure ne doit pas être carbonisée.

Le principe aromatique du café est très-volatil aux environs de 100° et se dégage même lentement à la température ordinaire. Pour ces raisons le café ne doit être torréfié qu'au moment du besoin ~~être~~ conservé dans des vases en verre, ou en fer blanc, bien étamés, ~~et~~ soigneusement bouchés; ses infusions doivent être préparées en vase clos ou à une température qui ne dépassera pas 90°

Aussitôt après la torréfaction il est indispensable de vanner le café encore chaud à l'air libre. Cette opération exécutée quelquefois d'une façon sommaire a deux buts bien distincts.

1° Un but mécanique qui consiste à séparer les grains trop fortement grillés, qui ont subi un commencement de carbonisation.

2° Un but, qui consiste, à faciliter le dégagement des dernières portions de vapeur d'eau qui entraînent avec elles les produits volatils qui se sont formés par l'action de la chaleur sur les différents principes organiques du café. Or parmi ces produits beaucoup sont toxiques, il est donc indispensable de les éliminer dans la mesure du possible. Leur condensation dans le café serait nuisible à la santé.

Mr Personne, savant et modeste pharmacien professeur à l'École de Paris, a étudié le premier les produits qui se forment pendant la torréfaction du café. Dans un travail présenté en mars 1868 à l'Académie des sciences il a montré que la cafeine emprunte au tannin l'hydrogène nécessaire à son dédoublement en méthylamine et en un autre corps qu'il n'a pas déterminé.

Depuis cette époque la chimie Organique a fait des progrès énormes, aussi la détermination de ces produits étant devenue plus facile, en 1887 Mr Badé, qui était alors, chimiste principal au laboratoire Municipal de Paris, a publié dans le bulletin de la société chimique, l'analyse du liquide obtenu en condensant les produits obtenus pendant la torréfaction. Il a constaté à l'aide de distillations fractionnées, de la cafeine, de l'ammoniac, de la méthylamine, de l'éthylamine, de la Butylamine, Il a constaté aussi mais en proportions plus faibles, de l'Ethylaniline, de la méthylaniline, du pyrol, de la pyridine, des bases de la série quinoléique et du furfurol. Ajoutons à cela un peu d'acide acétique et nous aurons la liste à peu près complète des produits qui se forment lorsqu'on torréfie du café.

Des expériences faites au laboratoire de la Faculté de Médecine par Mr le Dr Laborde ont prouvé que ces principes étaient presque tous toxiques pour les animaux notamment pour le cobaye. On peut inférer logiquement, de ces expériences, que ces produits ont la même action sur l'homme et qu'il ne serait pas sans danger de consommer journellement un café qui n'aurait pas été convenablement dépouillé de ces produits.

Sauf la caféine, ~~un ca~~fé, bien torréfié, ne doit introduire aucun principe nouveau dans sa composition en proportion notable, mais le rapport de ces principes varie forcément par suite de leur plus ou moins grande volatilité ou de leur plus ou moins grande altérabilité par la chaleur. Voici la moyenne généralement adoptée pour les cafés torréfiés

Eau - - -	1.81
Substances Azotée	12.20
Caféine	0.95
matières grasses	12.03
matière sucrée	1.01
matière extractive	22.60
Cellulose	44.57
Sels minéraux.	4.81

On peut faire au sujet de ces chiffres la même remarque que pour les cafés verts, c'est-à-dire qu'un café peut ne pas avoir exactement cette composition sans pour cela être considéré comme mauvais ou du moins impropre à la consommation.

Nous allons maintenant passer en revue les méthodes qui permettent de doser les principes essentiels d'un café en vue de rechercher une falsification.

Dans le café nous rechercherons les falsifications plutôt en caractérisant les produits ajoutés au café ~~plutôt~~ que par des dosages successifs des éléments il est donc évident que ces dosages ne seront faits la plupart du temps que pour confirmer le résultat obtenu par la recherche de la matière employée frauduleusement.
Donc le dosage de tous les principes immédiats ~~ne sont~~ pas indispensable. Beaucoup d'auteurs ont donné les dosages qu'il était nécessaire d'effectuer, mais toutes les méthodes employées n'ont pas la même valeur, c'est donc le choix des méthodes qui m'ont paru devoir mériter le plus de confiance que je vais indiquer.
A ce propos je dirai que tous les chimistes qui s'occupent de l'analyse des substances alimentaires sont souvent embarrassés par le choix d'une procédé et toutes les méthodes ne sont pas également bonnes.
Je vais en citer un cas pris en dehors de ce sujet. Tous les chimistes sont d'accord pour affirmer que l'extrait d'un vin donne de bonnes indications dans l'analyse de ce produit, mais beaucoup de méthodes ont été indiquées pour préparer cet extrait et suivant le procédé employé les résultats diffèrent souvent de quantités notables. C'est là un simple fait que l'on peut constater souvent et qui est très-regrettable. On peut objecter à cette observation que les extraits ne sont pas des substances chimiques définies, mais le plus souvent un mélange de substances peu connues, ~~le plus souvent~~, et dont on ne connait ni l'altérabilité ni la volatilité par l'action prolongée de la chaleur.
Je crois qu'il y aurait un moyen de remédier à cet état de chose, dans l'état actuel de la science, A notre époque où les congrès sont fort à la mode pour discuter

des subtilités qui n'ont le plus souvent aucun but pratique, une de ces réunions, formée de gens compétents, pourrait fixer des méthodes qui dans les cas douteux devraient être, et seraient, employées par tous les chimistes s'occupant de ces sortes d'analyses. Ce serait ainsi faire une espèce de Codex à l'usage du chimiste et Il est probable que celui-ci serait aussi vivement critiqué que le Codex pharmaceutique, qui quoi que l'on en dise, a formé, si l'on me permet de m'exprimer ainsi, l'unité pharmaceutique. Les services rendus par ce livre officiel sont incontestables ainsi que la valeur des produits qu'il donne et qui ont le grand avantage d'être toujours comparables entre-eux dans quelque pharmacie qu'ils soient pris. Ces méthodes n'entraveraient en rien le progrès, puisque les perfectionnements apportés par l'initiative de chimistes compétents pourraient être ajoutés après examen et consécration par la pratique.

Voici les corps dont le dosage sert utilement soit en vue d'y découvrir une falsification soit en vue de confirmer la constatation d'une fraude.

En premier lieu nous placerons l'humidité, la caféine, le sucre réducteur, la matière grasse, les cendres, les chlorures de ces cendres et quelquefois les sulfates, l'extrait aqueux. Enfin la densité des cafés peut souvent donner des indications certaines. Un examen microscopique ne devra jamais être omis si le café est pulvérisé nous indiquerons même certains cas où il est utile de pratiquer des coupes sur le café en grain pour les examiner avec le microscope.

Dosage de l'Eau – Pour doser l'eau dans un café on commence par le passer au moulin puis dans un mortier d'agathe. On prélève 5 gr de cette poudre

que l'on étend en couche mince dans une capsule de platine tarée, de 10 centimètres de diamètre, on recouvre cette capsule d'une lame de verre, puis on la porte à l'étuve à 110° et on pèse la capsule lorsqu'elle ne change plus de poids après refroidissement dans un dessiccateur.

On peut encore doser cette eau à l'aide du vide mais dans ce cas voici comment on opère

On prend 2 gr 50 de café pulvérisé comme nous venons de l'indiquer, on place ce café en couche mince entre deux verres de montre tarés. On porte le tout sous une cloche dans laquelle on peut faire le vide en présence de l'acide sulfurique monohydraté; on maintient ce vide pendant 48 heures, puis on remplace l'acide sulfurique par de l'acide phosphorique anhydre et on fait de nouveau le vide que l'on maintient de nouveau 48 heures. Après ce temps on pèse rapidement, la perte de poids du café, et on le replace dans le vide phosphorique pendant 24 h. si le poids du café n'a pas varié entre ces deux pesées l'opération est terminée.

Mr Padé en parlant du dosage de l'eau dans le café affirme que ce dosage est impossible par le vide; le fait est exact si l'on opère sur du café en grain, car l'eau contenue dans le tissu des cellules remplies de matière grasse s'échappe difficilement et il est hors de doute que l'on doit arriver plus facilement à ce dosage à l'aide de la chaleur. Mais nous verrons en parlant des falsifications du café que le dosage de l'eau à 110° entraîne dans certains cas, une erreur énorme dans ce dosage et qu'il est indispensable d'employer le vide. Dans l'un et l'autre cas il est préférable de pulvériser le café, on opère plus rapidement, et lorsque l'on opère dans le vide cette condition est indispensable. Il est bon de se servir pour ces dosages soit d'une

capsule recouverte d'une plaque de verre soit de deux verres de montres afin d'éviter à la poudre de café d'être entraîné pendant les manipulations, soit par l'air en rentrant dans la cloche à vide soit par les courants d'air inévitables pendant l'ouverture des étuves.

Dosage de la Caféine - Beaucoup de procédés ont été donnés pour doser la caféine dans le café mais le plus sûr est celui de Commaille. Nous savons que la caféine existe dans le café à l'état de cafétannate, ou chlorogénate double de potasse et de caféine. Dans le café torréfié une partie de la combinaison est détruite mais ce sel double y existe encore en quantité notable. Ceci posé, il est bien évident que l'on dosera facilement la caféine en détruisant cette combinaison et en dissolvant la totalité de la caféine devenue libre, à l'aide d'un liquide susceptible de l'abandonner cristallisée par évaporation. Voici la façon de procéder: on prend 10gr de café que l'on pulvérise finement et que l'on mélange dans un mortier avec 5gr de magnésie calciné hydratée et la quantité d'eau nécessaire pour faire une pâte molle. On dessèche ce mélange à une température qui ne devra pas excéder 60° ou dans le vide. Lorsque la masse est sèche on la pulvérise, et on la mélange avec 50gr de sable fin bien lavé, on lixive le mélange, dans un appareil à déplacement, avec du chloroforme pur. Ce dissolvant s'empare de la caféine ainsi que de la matière grasse, On recueille cette solution et on l'évapore jusqu'à ce qu'elle soit à consistance sirupeuse. On traite alors ce résidu par 100gr d'eau et on filtre, sur un filtre mouillé, on lave le résidu sur le filtre et on évapore les solutions aqueuses dans le vide on obtient ainsi la caféine cristallisée qu'il suffit de peser.

Dans ce procédé il est bon de ne pas trop chauffer la

mélange de café et de magnésie, en vue de les dessécher, car on connait la facilité, relativement grande, avec laquelle la caféine se dédouble en présence des alcalis et de la chaleur en méthylamine et en théobromine.
Dans les Documents sur les falsifications des substances alimentaires Mr Ch Girard indique un procédé en vue de doser la caféine dans le thé, mais celui que je viens de donner est beaucoup préférable. Voici en résumé en quoi consiste ce procédé. On prépare une infusion avec des feuilles de thé, ~~puis~~ on agite cette solution avec de la magnésie qui met la caféine en liberté, ~~mais~~ qui reste dissoute dans l'eau, on agite avec de l'éther qui s'empare de la caféine. Par évaporation de l'éther on obtient la caféine cristallisée. Il est à remarquer ici qu'~~une~~ seul traitement de la solution aqueuse par l'éther n'enlèvera pas toute la caféine à cette solution, attendu que cet alcaloïde est assez soluble dans l'eau et très peu soluble dans l'éther. Il faudra donc des traitements longtemps répétés à l'éther pour obtenir la presque totalité de la caféine. Le chloroforme serait sûrement préférable. Quelque soit le dissolvant choisi l'eau et le dissolvant, toutes choses égales d'ailleurs, dissoudront des quantités, de caféine, presque proportionelles aux ~~deux~~ coefficients de solubilité de cet alcaloïde dans les liquides en présence.
Dosage des matières grasses - Le dosage des matières grasses est très-important comme nous le verrons dans la suite. Voici le procédé qu'il est bon d'employer. On prend 5 gr de café pulvérisé et séché à l'étuve. Cette poudre est mélangée à 100 gr de sable fin lavé à l'acide chlorhydrique, puis à l'eau, séché et lavé à l'éther. Le mélange de café et de sable est introduit dans un

appareil à déplacement dont la douille est garnie de coton hydrophyle lavé à l'éther. L'appareil est surmonté d'une boule à robinet contenant de l'éther pur. On laisse écouler l'éther sur le mélange de façon à opérer des lavages méthodiques. On recueille la solution éthérée dans une boule à décantation. On arrête le traitement lorsqu'une goutte d'éther évaporée sur du papier joseph ne laisse plus de tache grasse. On lave alors la solution éthérée dans la boule à décantation avec de l'eau distillée acidulée. Après plusieurs lavages à l'eau on recueille l'éther dans une capsule tarée; on lave la boule à décantation avec de l'éther que l'on réunit à ce dernier puis on évapore ce dissolvant avec les précautions usitées en pareil cas. Lorsque tout l'éther est chassé on porte la capsule à l'étuve à 110° de façon à enlever les traces d'humidité pouvant provenir des lavages à l'eau. Lorsque la capsule ne change plus de poids il suffit de la peser pour obtenir le poids de matière grasse. Les lavages à l'eau de la solution éthérée de matière grasse ont pour but d'enlever la caféine qui a pu être dissoute par l'éther. Car le café torréfié contient une quantité notable de cet alcaloïde à l'état libre comme nous l'avons dit et l'éther en dissout une faible partie.

Dosage du sucre réducteur – Le dosage des substances réduisant la liqueur de Fehling est destiné à déceler les additions, au café, de caramel ou sucre caramélisé. Aussi bien que l'on puisse évaluer en glucose ces substances réductrices, cette méthode ne permet pas de doser la quantité de sucre caramélisé ajouté au café mais elle permet de prévoir cette addition. Pour opérer ce dosage qui n'a du reste d'importance qu'avec les cafés

torréfiés voici comment on procède. On traite par déplacement 10gr de café pulvérisé avec 200gr d'eau distillée bouillante, On décolore la solution avec du noir animal très-pur, tel que Mr Girard le préconise pour le dosage du sucre dans les vins. On opère ensuite avec de la liqueur cupro-alcaline telle que 10cmc correspondent à 0,025 de glucose et on évalue en grammes de glucose. Le noir animal du commerce doit être proscrit de ce dosage; que l'on peut se dispenser du reste d'effectuer comme nous le verrons plus loin. La décoloration de la liqueur est assez difficile à saisir probablement à cause de l'action de l'acide caféttannique sur les sels de cuivre en présence de la potasse et l'on opère mieux en pesant le cuivre réduit.

Dosage de l'Extrait aqueux. On a souvent besoin de doser l'extrait aqueux du café. Certains chimistes opèrent en préparant cet extrait par décoction puis en évaporant à 100° jusqu'à poids invariable.

Je crois qu'il est préférable d'opérer en traitant le café pulvérisé, par déplacement, par de l'eau à 100° puis en évaporant au bain-marie et en terminant la dessication à 110° On a ainsi un extrait sec qui n'est plus, il est vrai, entièrement soluble dans l'eau mais qui représente le poids de matières solubles contenues dans le café et privées d'humidité. Du reste on peut faire la même objection pour l'extrait préparé à 100°

Nous verrons en parlant de certaines falsifications qu'il est quelquefois utile de préparer cet extrait par évaporation dans le vide à ce moment nous indiquerons les faits que l'on peut déduire de la comparaison de ces deux extraits.

Dosage des Cendres. Ce dosage terminera l'examen chimique du café mais avec le dosage de l'humidité

. . . . . c'est un des plus importants. Pour préparer ces dernières on prend 5 gr de café pulvérisé que l'on sèche à l'étuve et que l'on place dans un moufle chauffé au rouge à peine visible à la lumière. On devra se servir dans le cas présent d'une capsule, pouvant porter un bouchon qui évitera les projections qui se produisent souvent pendant la formation du charbon. Après 1/2 heure on retire ces cendres et on les arrose avec une solution concentrée d'azotate d'ammoniaque, exempt de chlorures, on porte de nouveau à l'étuve à 110° pour dessécher la masse et on replace la capsule dans le moufle. Les cendres peuvent être pesées lorsqu'elles sont blanches légères et non fondues. On ne doit jamais élever la température dans la crainte de volatiliser les chlorures. Les cendres sont reprises, après constatation du poids, par 20 cmc d'eau acidulée par l'acide azotique, et on procède au dosage du chlore à l'aide du nitrate d'argent et du sulfocyanure de potassium avec l'alun de fer comme indicateur, d'après le procédé dû à Mr Lextrait.

On ne doit jamais terminer l'analyse d'un café vert ou torréfié sans prendre sa densité à l'aide de l'appareil de Regnault modifié par Mr Dupré, sous chef du laboratoire municipal. Cet appareil et son fonctionnement ont été décrits par Mr Padé dans le bulletin de la société chimique. Qu'il nous suffise de dire que la densité d'un café vert est toujours supérieure à 1000; celle d'un café bien torréfié varie dans des limites comprises entre 680 et 500.

Je m'abstiendrai de parler ici de l'examen microscopique du café le titre de cet ouvrage indiquant suffisament qu'il n'en serait pas question dans la suite.

Troisième Partie
Falsifications du Café

Le café se trouve dans le commerce sous deux formes principales; soit vert soit torréfié. Ce dernier se vend soit en grains, soit en poudre grossière préparée à l'aide d'un moulin.

Si nous voulions faire l'historique des falsifications du café nous pourrions voir que c'est le café torréfié pulvérisé qui fût d'abord l'objet de falsifications importantes. Ce fait est facile à comprendre, attendu que pendant longtemps le consommateur a abandonné au négociant le soin de torréfier et de pulvériser le café, et les falsifications, portant sur cette sorte commerciale de café, sont faciles à exécuter.

Cette habitude d'acheter le café pulvérisé tendant à disparaître et l'amour du gain illicite n'ayant pas abandonné les commerçants, ils ont cherché des procédés qui leur permettent de falsifier les cafés en grains verts et torréfiés. Grâce à des procédés chimiques, fournis par des gens qui déshonorent la science en la mettant au service de la fraude, les cafés avariés, les cafés de mauvaise qualité sont souvent vendus comme cafés de bonne provenance.

C'est par l'étude des falsifications portant sur les cafés en grains que nous commencerons tout d'abord.

Falsification des Cafés verts. Une des premières falsifications, portant sur les cafés verts et sur les cafés torréfiés, consistait à faire une pâte ~~avec~~

avec de l'argile, et des farines de céréales ou de légumineuses vertes ou torréfiées, puis à mouler cette pâte en forme de grains de café. Mais un tel café est facile à retrouver par le poids excessif de cendres qu'il donne et par l'analyse de ces cendres. Un tel café torréfié tombe immédiatement au fond de l'eau. Quelque fois on remplace l'argile par un mélange agglutinatif ne laissant pas de cendres à l'incinération. Dans ce cas le café pulvérisé est examiné au microscope et nous verrons que cette falsification se rapproche des falsifications que l'on pratique sur le café pulvérisé. Nous donnerons à ce moment les réactions chimiques permettant de déceler ces poudres ajoutées au café.

Nous devons dire immédiatement que cette falsification avec de l'argile ne se pratique que très rarement et on ne la trouve guère qu'à l'état de curiosité dans les collections bien montées.

Il existe une falsification qui se pratique maintenant sur une vaste échelle et qui consiste à colorer les cafés inférieurs pour les vendre comme cafés de qualité supérieure. Ainsi fréquemment on colore en vert les santos jaunes pour les vendre sous le nom de Preirengers qui sont bien plus estimés.

Cette falsification se pratique absolument comme pour le cas suivant aussi c'est après cette étude que nous étudierons la recherche des matières colorantes employées.

Dans le cas, dont nous allons nous occuper il s'agit de livrer à la consommation des cafés dépourvus de toute valeur hygiénique, attendu qu'il

consiste à mettre en vente des cafés qui ont été mouillés par de l'eau de mer pendant la traversée. Ces cafés devraient être rejetés de la consommation comme nous le verrons par la suite, mais ils sont vendus à bas prix à des industriels, qui les torréfient et les enrobent de sucre caramélisé; ou ils sont traités de façon à être rendus au commerce comme cafés verts. C'est de ce dernier cas que nous allons nous occuper tout d'abord.

Manipulation des cafés verts – Les cafés mouillés soit à l'eau de mer soit à l'eau douce dégagent lorsqu'ils sont en tas une odeur assez désagréable, ils sont tachés en gris noirâtre et l'intérieur du grain est vert. Ils ont perdu la presque totalité de leurs matières solubles et sont très pauvres en caféine. De ces faits il résulte qu'un tel café sera sans arome, après la torréfaction, puisque celui-ci se développe par l'action de la chaleur sur les substances solubles dans l'eau. L'action physiologique d'un tel café sera à peu près nulle puisque la caféine n'existe plus dans un tel produit. Les traitements que l'on fait subir à un tel café pour lui donner une apparence marchande portent le nom de manipulations des cafés verts. Voici en quoi consistent ces manipulations. On commence par séparer à la main les fèves qui sont trop avariées, puis on les lave à grande eau pour enlever une partie des sels solubles dont elles sont imprégnées. On les place ensuite dans un lait de chaux, très clair, qui décolore le grain, on jette les cafés ainsi traités dans des bacs où un courant d'eau entraine la chaux en excès. On sèche ces grains dans une étuve, ils sont alors blancs et légèrement chagrinés à la surface.

On les torréfie légèrement pour les gonfler et leur donner une teinte ambrée. En appliquant à la surface d'un tel café une couleur bleue, verte ou jaune on obtiendra des cafés verts, jaunes verdâtres ou jaunes.
Les manipulations des cafés verts se pratiquent à Dordecht et Maëstrich en Hollande, à Bois-le-Roi en Belgique où les cafés sont envoyés du Hâvre et retournés dans ce port comme cafés d'origine.
Les cafés avariés à l'eau de mer ou à l'eau douce ne contiennent presque plus de matières solubles et sont presque totalement dépourvus de caféine. Après les traitements qu'on leur fait subir ils ne contiennent plus de matières solubles à l'eau et la caféine a disparu. Puis on a gonflé le grain par la torréfaction. Comme conséquence de tous ces faits le café a perdu sa densité qui au lieu d'être supérieure à 1000 est généralement comprise entre 899 et 929.
Comme ces cafés sont vendus mélangés à d'autres cafés pour séparer les grains manipulés on projette dans l'eau le produit suspect. Tandis que le café naturel tombe au fond du vase, le café manipulé surnage. Sur les grains ainsi recueillis on procédera avec plus de certitude aux essais qui vont suivre.
Nous devons cependant faire remarquer ici que tous les grains qui surnagent n'ont pas forcément été manipulés. Souvent quelques grains creux, ou qui retiennent des bulles d'air dans le sillon longitudinal, flottent sur l'eau mais ils doivent être en petit nombre et il est facile de les reconnaître par ce que je viens dire, des grains de café manipulés.

Sur un tel café on devra toujours doser le chlore qui est rarement enlevé complètement par les manipulations et dont le poids ne doit pas excéder 0.03 %. ~~mais~~ Les chlorures ne sont pas en excès dans un café mouillé à l'eau douce mais dans ce cas comme dans le précédent la caféine fera défaut ainsi que l'arome, le poids d'extrait sec sera très faible. Lorsqu'à toutes ces constatations viendra se joindre la présence d'un colorant on pourra conclure avec certitude que l'on se trouve en présence d'un café manipulé.

Un café coloré frotté rapidement dans un linge blanc humide tache les fibres de ce linge d'une façon caractéristique, qu'il ait été coloré par une poudre minérale ou par un colorant organique soluble. Cette constatation ne doit jamais entraîner une conclusion, il est nécessaire de procéder à une recherche chimique.

Les matières que l'on peut employer pour colorer le café sont, le bleu de Prusse, une solution de bleu de Prusse dans l'acide oxalique, les sels de cuivre, le chromate de plomb etc — — toutes ces substances se retrouveront aisément par l'analyse des cendres. Cependant la présence d'une petite quantité de cuivre peut se trouver dans les cendres sans cependant que le café ait été coloré avec un sel de cuivre. Mr Ch. Girard explique la provenance de ce métal en faisant remarquer que l'eau de mer, attaquant le blindage des navires peut se charger de sel cuivrique, dont elle imprègne ensuite le café, mais dans ce cas le cuivre est en petite quantité

surtout si le café a été manipulé ensuite.
Parmi les couleurs d'origine organiques, et se sont les plus employées, on peut se servir des Oranges de Naphtol, des verts et des bleus solubles. Pour les rechercher on traite le café par de l'alcool à 95°, on évapore cette solution au bain-marie puis on reprend le résidu par l'eau chaude, on laisse refroidir, on filtre sur un papier mouillé et on caractérise dans cette solution aqueuse, le colorant, par les procédés usités en pareil cas.

En résumé nous connaissons parfaitement quatre falsifications portant sur les cafés verts.
Premièrement imitations, des grains de café avec de l'argile ou un mélange d'argile et d'amidon, facile à déceler par le poids de cendres et l'analyse des cendres.
Deuxièmement coloration des cafés de qualité inférieure, sans traitement préalable, dans ce cas le café a une densité supérieure à 1000, il contient des quantités variables, mais à peu près normales, de caféine et d'extrait sec. Présence d'un colorant minéral ou organique.
troisièmement cafés manipulés, qui ont été mouillés soit à l'eau de mer soit à l'eau douce, dans les deux cas les cafés ont une densité inférieure à 1000, la caféine ne s'y rencontre plus, le poids d'extrait est extrêmement faible, la torréfaction d'un tel café n'y développe pas d'arome.
On distinguera ces deux derniers cas en ce qu'un café mouillé à l'eau de mer contient d'un poids de chlore au dessus de la normale et souvent des traces de cuivre. Ajoutons que si sur un

café manipulé, et débarrassé de sa matière colorante étrangère, on pratique une coupe superficielle, et que l'on examine cette coupe au microscope les parois des cellules présentent une teinte ambrée caractéristique d'une torréfaction légère.
Quatrièmement on a quelquefois signalé le mouillage des cafés verts pratiqué dans un but frauduleux mais un tel mouillage doit être fait peu de temps avant la mise en vente du café, car alors le café s'altère rapidement et l'eau en s'évaporant dans les magasins ne laisserait plus qu'un produit qui aurait besoin d'être manipulé pour être vendu au consommateur. On voit qu'un commerçant qui pratiquerait une telle fraude s'exposerait à des pertes sérieuses. Le dosage de l'humidité dans un tel café suffirait amplement du reste pour indiquer la nature de cette fraude.

Tous ces cafés doivent être proscrits de la consommation car ils sont de qualités inférieure, ou dépourvus de tous principes actifs. De plus les traitements qu'on leur a fait subir en vue de leur mise en vente introduisent des colorants qui sont souvent dangereux.

Falsifications des Cafés torréfiés. La principale fraude que l'on ait fait subir au café torréfié en grain a été pratiquées sur presque toutes les substances alimentaires; c'est du mouillage que nous voulons parler. Il existe maintenant à Paris des mouilleurs de café, comme il existe des mouilleurs de lait, de vin, de cidre. En principe ce procédé consiste à rendre au café, avec de l'eau, c'est-à-dire

avec un produit qui ne coûte rien, le poids qu'il a perdu pendant la torréfaction. Cette opération n'est pas aussi simple, dans la pratique, que nous venons de la décrire. En effet il faut que le café conserve ses propriétés physiques apparentes et qu'il conserve l'eau dont il a été additionné lorsqu'on le conserve en magasin soit à l'air libre soit dans l'air confiné. Aussi l'art tout particulier des falsificateurs a-t-il trouvé là un terrain propre à s'exercer. Nous allons examiner les différentes façons de procéder.

Au début on a tenté de mouiller le café en l'arrosant avec de l'eau à sa sortie du torréfacteur, ce procédé donne un très-mauvais résultat, un café ainsi mouillé prend une consistance cornée, il n'est plus friable et il plie sous la dent sans se briser, sa pulvérisation au moulin devient difficile. Si l'on se borne à cette opération, le café perdera rapidement son eau d'addition par son exposition en magasin et il se développera assez rapidement des cryptogames à la surface du grain. On évite ces inconvenients en procédant comme nous allons l'indiquer.

Si à la fin de la torréfaction du café on ajoute dans l'appareil employé, encore très-chaud, de l'eau froide et que l'on éloigne le torréfacteur de toute source de chaleur, une partie de cette eau est volatilisée, pénètre à l'intérieur du grain et s'y condense par refroidissement, le mouillage est ainsi opéré. Mais rien encore n'empêche l'évaporation de cette eau après la sortie de l'appareil. On obvie à cet inconvénient en ajoutant dans le torréfacteur

tombé à 40 ou 50° un corps gras, tel que de l'huile de coco, dans la proportion de 7 à 8 % du poids du café. Mais comme les corps gras d'origine végétale ou animale s'altèrent assez facilement par leur exposition, en couches minces à l'air libre, ils peuvent communiquer à l'infusion d'un tel café une odeur et une saveur désagréables. On peut alors avantageusement les remplacer par de la vaseline qui ne présente pas cet inconvénient et qui préserve même le café mouillé d'une altération trop rapide. Que le corps gras employé, soit d'origine végétale animale ou minérale, il forme à la surface du grain un enduit brillant qui empêche l'évaporation de l'eau et qui donne au café un aspect assez recherché. Cette pratique du mouillage est très lucrative. Supposons une maison qui torréfie chaque jour 1000 Kilg de café vert, ce chiffre n'a rien d'exagéré pour beaucoup de maisons de Paris, cette maison ne devrait tirer que 850 Kilgs de café torréfié mais par un mouillage habilement pratiqué elle remettra en vente 1000 Kilg de café torréfié. Si l'on estime au prix minimum de 5f, le Kilog de café, on voit que cette maison aura réalisé 750f de bénéfice net, duquel il faut déduire il est vrai les quelques francs que peut coûter la vaseline ou la matière grasse employée, mais le bénéfice réalisé n'en est pas moins énorme. Ce simple calcul suffit pour montrer l'obstination qu'apportent certains négociants dans la pratique de cette fraude.

Rien n'est plus facile à déceler que cette fraude car un café torréfié même conservé à la cave ne doit

pas contenir plus de 3% de son poids d'eau.
Nous avons indiqué comment on procède à ce dosage mais nous ferons remarquer que pour effectuer cette opération la pulvérisation est indispensable pour faciliter l'évaporation de l'eau retenue énergiquement, d'une façon mécanique, par la matière grasse ayant servi à l'enrobage.
Pour montrer rapidement qu'un café a été enrobé tel que nous venons de l'indiquer on le place entre plusieurs doubles de papier buvard, sur une plaque de tôle légèrement chauffée, on essuie rapidement les grains avec ce papier qui sera taché dans le cas envisagé: cette opération doit se faire rapidement car le café naturel laisse exsuder, même à froid, de petites quantités de sa matière grasse propre. Ce procédé qui ne peut donner qu'une indication doit toujours être suivi d'un dosage de la matière employée.
Nous avons vu comment on procédait à ce dosage et nous savons qu'un café doit contenir de 12 à 13 ou 13,50% de son poids de matière grasse. Comme pour enrober convenablement un café mouillé il faut lui ajouter de 7 à 8% de corps gras on voit que l'erreur n'est pas possible, vu le grand excès de ce corps que l'on trouvera par un dosage.
Cette méthode est préférable à celle préconisée par M. Padé, qui consiste, à laver rapidement le café suspect avec de l'éther. Ce dissolvant par évaporation abandonne le corps gras que l'on pèse. Ce procédé a d'abord l'inconvénient de ne pas être applicable à un café torréfié pulvérisé: car même par un lavage rapide

de ce dernier à l'ether, on dissout toujours une grande partie de la matière grasse propre du café; même sur un café en grain celui-ci laissant, après quelques jours de torréfaction, exsuder un peu de sa matière grasse on en dissoudra une certaine proportion par des lavages à l'ether. On doit cependant se servir de ce procédé pour caractériser la nature du corps gras qui a servi à l'enrobage. Pour cela on lave rapidement le café à l'ether, on évapore ce dissolvant, et on saponifie le résidu par de la potasse si l'on se trouve en présence d'un corps gras d'origine végétale ou animale la saponification sera complète tandis que si l'on se trouve en présence d'un carbure d'hydrogène, la saponification seule de la petite quantité de matière grasse qui a pu être enlevée au café s'effectue d'une manière complète. On peut alors prendre le point de fusion du carbure restant comme résidu.

On remplace souvent dans un tel mouillage les corps gras par de la glycérine qui s'oppose aussi à l'évaporation de l'eau et qui la retient même énergiquement par affinité, de plus la glycérine est antiseptique et s'oppose efficacement à l'altération d'un café mouillé.

Ici nous devons remarquer que l'on ne peut pas doser exactement l'eau qui entre dans le mouillage d'un tel café par la chaleur à 110° car à cette température l'eau en s'évaporant entraîne avec elle un poids sensible de glycérine. Donc lorsqu'on a caratterisé la présence de la glycérine dans un café on doit doser l'eau à l'aide du vide sec.

Dosage de la Glycérine. Pour doser la glycérine on prend 10gr de café pulvérisé que l'on traite par de l'alcool à 80°, on concentre cette solution dans le vide jusqu'à consistance sirupeuse, on malaxe ce résidu avec de l'éther de pétrole qui s'empare des matières grasses, on décante l'éther et on reprend le résidu par l'eau et on filtre. Cette solution est traitée par le sous-acetate de plomb qui précipite les matières résineuses, on filtre, on chasse l'excès de plomb par l'hydrogènes sulfuré et on filtre de nouveau. On porte la liqueur à l'ébullition, puis on la concentre dans le vide en présence de sable fin lavé qui divise la masse. Lorsque la masse est sèche on l'introduit dans un appareil à déplacement et on la traite par un mélange, à parties égales, d'ether pur et d'alcool absolu. Ce melange laisse par évaporation dans le vide la glycérine suffisament pure pour être pesé avec une approximation suffisante. On pourrait l'obtenir complètement pure en la distillant à 180°, environ, dans le vide.

Mr Padé indique un procédé de dosage qui est le suivant: On épuise le café avec de l'alcool, on distille l'alcool, et l'on ajoute de la baryte au résidu pour saponifier les matières grasses et retenir les résines. On évapore au bain-marie et on épuise avec un mélange d'alcool et d'ether. On termine par une distillation dans le vide a 150°. Ce procédé a un inconvénient, qui est très grave, c'est de donner naissance à de la glycérine par saponification du résidu gras et résineux. Et si le café au lieu d'être enrobé à la glycérine l'avait été avec une éther de cet alcool, soluble dans l'alcool éthylique, on aurait

. . . . donné naissance à une grande quantité de glycérine et en caractérisant cette dernière on aurait pu être conduit à faire un faux diagnostic sur la nature du produit employé à l'enrobage. De plus il est à remarquer que dans les dosages de glycérine il est toujours préférable d'évaporer les solutions dans le vide la vapeur d'eau entraînant facilement avec elle des proportions notables de cet alcool triatomique.

Cette propriété permet de ~~prévoir~~ que la différence entre les poids de l'extrait sec d'un café et de l'extrait dans le vide sera sensiblement égal au poids de glycérine. Mais le nombre trouvé n'est jamais qu'approchant et ne doit jamais dispenser d'un dosage direct qui lui seul permet de caractériser ensuite la glycérine.

Dans les deux procédés de mouillage que nous venons d'indiquer on peut remarquer que l'on supprime le vannage ou du moins qu'il n'est pratiqué que sur le café froid. Il n'a donc plus pour but que de séparer les poussières ou les grains trop grillés. Par addition d'eau dans le torréfacteur les gaz ammoniacaux qui y sont encore contenus sont brusquement refroidis et s'y condensent. On voit donc qu'un tel café est loin d'être hygiénique. Au surplus la consommation journalière de glycérine, en proportion notable chez les grands buveurs de café, n'est pas toujours favorable à la santé. Pour ces raisons hygiéniques ~~les~~ cafés mouillés par les procédés que nous venons d'indiquer doivent être sévèrement proscrits. Il est bien entendu que la question de fraude doit aussi les faire rechercher soigneusement.

Ces deux procédés de mouillage des cafés présentent un grave inconvénient, avec les lois et les usages actuellement en vigueur, car ils ne pouvaient être annoncés au consommateur. Il est admis, de notre temps, que l'on peut mettre en vente des produits alimentaires additionnés de substances, non nuisibles à la santé, pourvu que cette addition soit connue de tous. Pour faire une telle annonce il faudrait que le produit ajouté communique, ou soit supposé communiquer, à ~~la~~ substance alimentaire une ou des propriétés nouvelles. Les mouillages tels que nous venons de les décrire ne rentrent pas dans ce cas, ce sont simplement des fraudes brutales et sans excuses. Il en est tout autrement dans le cas que nous allons étudier.

Mouillage à la sève de café. Certains industriels ont remplacé l'eau pure par les liquides obtenus en condensant les vapeurs qui se dégagent pendant la torréfaction des cafés. C'est à ce liquide, dont nous avons vu la composition, et d'odeur infecte que l'on a donné le nom de sève de café.

Pour les besoins de leur cause les ~~commerçants~~ ont attribué à ce liquide des propriétés merveilleuses, Voici à peu près comment ils s'expriment à ce sujet:

Ce sont eux (les produits de condensation) qui renferment les vrais principes hygiéniques, toniques et digestifs, avec les procédés ordinaires de torréfaction à l'air libre, on n'a qu'une tisane plus ou moins aromatique, mais ne renfermant plus de principes essentiels à la santé.

Nous avons vu ce que l'on pouvait penser de cette

de cette assertion. Mais comme on avait en outre avancé que ce liquide pouvait aider à la conservation du café, Mr le Dr Pouchet, professeur au Museum, a entrepris plusieurs expériences destinées à vérifier ce fait. Ces expériences ont en partie confirmé le fait avancé mais la toxicité bien reconnue de cet antiseptique oblige la proscription complète de ce liquide.

Le mouillage se pratique, très simplement, en torréfiant le café dans un appareil permettant de recueillir et de condenser les vapeurs qui se dégagent et avec ce liquide on mouille le café comme avec de l'eau simple, et on termine par un enrobage approprié.

Rien de particulier à indiquer pour la recherche du mouillage, mais ce cas est facile à distinguer des précédents par la propriété que possède un tel café d'émettre d'abondantes vapeurs alcalines lorsqu'on le chauffe au-dessous de 60°. Ces vapeurs ont du reste une odeur caractéristique facile à reconnaître même en présence de la caféone.

Le Comité consultatif d'hygiène ~~publique~~ de France s'est occupé des falsifications du café dans sa séance du 16 janvier 1888 et il a sur le rapport de Mr le Dr Dubrisay adopté les conclusions suivantes :

Il est interdit :

1° De donner le nom de café à toute substance autre que le fruit du caféier.

2° De donner le nom de café et sous quelque forme que ce soit à tout mélange de café et de substances

étrangères quelconques.

3° De mettre en vente des cafés sains ou avariés, recouverts d'une couche de teinture quelque soit sa composition.

4° Le mouillage soit à l'eau pure, soit à l'eau additionnée de glycérine, vaseline, huile de coco est prohibé.

5° Le procédé de mouillage dit à la sève de café est prohibé comme dangereux.

Il existe une dernière méthode de mouiller les cafés, qui n'est décrite par aucun auteur. Elle consiste à opérer la torréfaction du café dans un appareil permettant l'agitation continue des fèves, et de faire arriver dans cet appareil à la fin de la torréfaction un courant de vapeur d'eau chauffée à 110°. Si donc on torréfie le café puis que l'on fasse passer ce courant de vapeur d'eau, les vapeurs contenant des bases volatiles sont chassées et on les laisse se perdre dans l'atmosphère. Quand l'eau passe chargée seulement de caféone, on condense cette eau aromatique, qui sert à préparer les liquides vendus sous le nom d'essence de café, ou à aromatiser des tablettes de sucre caramélisé que l'on vend sous les noms d'express-café, café comprimé etc. Lorsque l'on a recueilli la presque totalité de la caféone on laisse refroidir le café en présence de la vapeur d'eau contenue dans l'appareil. Après condensation de cette dernière on enrobe le café. On voit par cela que l'on obtient ainsi deux produits qui séparément n'ont aucune valeur pour le consommateur soucieux de sa santé.

Nous pouvons remarquer que dans le cas de mouillage les bases volatiles font complètement défaut par la suite dans le café livré à la consommation.

malheureusement l'infusion d'un tel café n'est pas beaucoup plus agréable qu'une infusion de chicorée.

Le mouillage par quelque procédé qu'il ait été pratiqué augmente la densité du café. La densité d'un café convenablement torréfié peut osciller entre 500 et 635 celle des cafés mouillés est comprise entre 650 et 780. Cet essai n'a cependant ici qu'une valeur relative. En effet on peut torréfier un café, sans le carboniser, jusqu'à ce que sa densité soit tombée à 480 et même 450 il a perdu 25 à 30 % de son poids. Si on lui incorpore 20 à 25 % d'eau on obtient un café qui n'a perdu que 5 à 10 % de son poids par la torréfaction et dont la densité est comprise dans des limites normales.

A première vue, on peut présumer qu'un café a été mouillé et enrobé lorsqu'il résiste sous la dent, et lorsque manipulé dans les mains il laisse l'impression d'un corps gras.

Lorsque l'on se trouve en présence d'un mouillage on devra aussi doser la caféine et l'extrait; les poids de ces substances servent à calculer à une approximation suffisante le poids de ces substances contenues dans le café avant le mouillage et par conséquent de se renseigner sur la valeur primitive de ce café.

En résumé nous connaissons parfaitement quatre procédés employés pour mouiller le café:

1° Un mouillage à l'eau avec enrobage de matière grasse. Un tel café se reconnait par le dosage de l'humidité et de la matière grasse.

2° Un mouillage à l'eau avec addition de glycérine

que l'on caractérise par un dosage de l'humidité dans le vide et un dosage de la Glycérine. Je ferai remarquer ici qu'il m'est quelquefois arrivé de trouver du plomb dans un tel café; je n'ai pu expliquer la provenance de ce plomb, qui se trouvait à l'état d'acétate, que par l'emploi de glycérine industrielle simplement décolorée à l'acétate de plomb, sans que l'on ait ensuite éliminé l'excès de ce ~~[illegible]~~ métal. Cette constatation vient encore ajouter un fait à la nocuité des cafés mouillés.

3° Mouillage à la sève de café facile à constater par la présence d'une grande quantité de bases ammoniacales non complétement neutralisées et volatiles à 60°.

4° Mouillage du café après séparation préalable de la caféine. Dans ce cas absence complète de bases volatiles et absence de caféine. Un tel café donne des infusions peu aromatiques.

Enrobage des Cafés à l'aide de matières sucrées.

Il existe dans le commerce un usage très répandu qui consiste à ajouter au café torréfié ~~encore~~ très-chaud et contenu dans le torréfacteur du sucre pulvérisé; on continue quelques minutes l'action de la chaleur, et l'agitation puis on retire le café ainsi enrobé et on le vanne.

Pendant cette opération, le sucre fond, se caramélise, enduit le grain d'une couche de caramel qui lui donne un aspect brillant et foncé. Primitivement, ce traitement, préconisé par un épicier de Chartres, n'avait rien de bien blamâble puisqu'il avait pour but de diminuer légèrement la torréfaction du café tout en obtenant un produit susceptible de donner une infusion assez foncée en couleur. Mais le sucre étant un produit bon marché, comparativement au café on a pas tardé

. . . . . . à exagerer l'addition de cette substance. Le poids de sucre ajouté au début était de 5 à 8 % du poids du café on le trouve maintenant souvent dans les proportions de 25, 30. 40 et même 50 % ce qui suffirait déjà pour constituer une véritable falsification. Bien plus le sucre est souvent remplacé par de la glucose et même des mélasses commerciales. Ajoutons à celà que cet enrobage est souvent pratiqué sur des cafés avariés à l'eau de mer donnant, peu d'extrait après torréfaction, et des infusions peu foncées. Il est donc necessaire de classer ce traitement dans les falsifications du café.

On peut reconnaître une telle falsification en lavant le café à l'eau tiède et en essayant l'action de la liqueur sur une solution cupro-alcaline. Un café non enrobé ne doit pas réduire ou réduire très-faiblement cette dernière. Ce procédé n'est qu'approximatif et ne peut aucunement renseigner sur la quantité de sucre ajouté.

Pour opérer plus exactement on peut procéder comme il suit. On prend 100 gr de café que l'on lave à l'eau tiède et on concentre cette solution jusqu'à ce qu'elle ait une densité voisine de 1100 à 15°. On additionne cette liqueur de deux volumes d'alcool absolu et 2 volumes d'éther pur puis on porte le tout dans une glacière pendant 24 heures ou à une température voisine de zéro degré. Le café non enrobé ne donne pas de précipité ou un précipité floconneux à peine sensible et qui recueilli et dissout dans l'eau ne réduit pas la liqueur cupropotassique d'une façon très sensible. Dans les mêmes conditions un café fortement enrobé donne lieu à deux couches bien distinctes dont l'une à peine colorée est composée d'alcool et d'éther tandis.

que l'autre inférieure est noire, de consistance sirupeuse. Après décantation du mélange éthéro-alcoolique on agite ce sirop légèrement alcalinisé par de l'ammoniac avec de l'alcool amylique, ce dissolvant décanté et évaporé sur une soucoupe de porcelaine abandonne un enduit noir qui, redissout dans l'eau, réduit abondamment la liqueur de Fehling. De plus on peut caractériser la nature de la matière sucrée qui a été employée à l'enrobage.
Pour cela on place dans un dialyseur ce sirop coloré et si l'on se trouve en présence de la glucose il restera sur le dialyseur un corps colloïde dans lequel on caractérisera la dextrine. Si au contraire il ne reste rien sur le dialyseur, on se trouvera en présence du sucre cristallisé ou ~~Pour d~~ de la mélasse. Pour reconnaître cette dernière on peut se baser sur ce que celles-ci contiennent toujours beaucoup de sels minéraux et souvent de la strontiane qui a été ajoutée en vue de séparer le sucre cristallisable. On recherche cette dernière en incinérant le café, en reprenant les cendres par l'eau distillée acidulée par HCl de façon à obtenir une solution assez concentrée que l'on place dans un verre à pied conique, au fond duquel passe un fil de platine, on s'organise de façon à ce que l'extrémité de ce fil de platine se trouve au milieu du liquide. En plaçant à quelques millimètres de la surface du liquide un autre fil de platine et en faisant jaillir de fortes étincelles entre ces deux électrodes et en examinant cette série d'étincelles au spectroscopes on peut déceler des quantités de strontiane qui pourraient échapper à tout autre mode d'analyse.
Pour doser, avec une approximation suffisante

dans la pratique, la matière sucrée ajoutée, on lave rapidement le café à l'eau, on évapore cette solution à 110° puis on pèse le résidu.
Dans ces cafés on ne doit jamais omettre de doser les chlorures, car nous savons que les cafés ainsi enrobés ont généralement été mouillés à l'eau de mer. Mais cet essai n'a aucune valeur si le café est enrobé de glucose ou de mélasse attendu que les chlorures peuvent provenir de ces substances. Mais comme de tels cafés n'ont pas été préalablement manipulés, on peut rechercher le Brome provenant du Bromure de magnésium cédé par l'eau de mer. Pour cela on incinère 250g de café on reprend ces cendres par l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique pur et l'on agite en présence du sulfure de carbone et de quelques gouttes d'acide nitrique nitreux. Lorsque l'on constate la présence du Brome le doute n'est pas possible. Dans le cas où l'on n'aurait pas constaté la présence de ce métalloïde on devrait doser la caféine et l'extrait sec, déduction faite du poids de matière sucrée ajoutée; et l'absence presque complète d'alcaloïde et le poids très faible de l'extrait indiqueraient un café mouillé à l'eau douce.
Ces procédés d'analyses peuvent être employés pour rechercher le caramel dans les produits dits essences de cafés, express-café, ou cafés comprimés.
Enrobage du café au Sang de Boeuf. Il existe encore un procédé d'enrobage du café au sang de boeuf et à l'acide sulfurique mais cet procédé est peu employé. On peut le reconnaître par le dosage des sulfates dans les cendres préparées en présence de carbonate et d'Azotate de Potasse, purs; par un dosage de chlorures

Dans ce cas comme dans le cas précédent on ne pourra pas conclure à un mouillage primitif à l'eau de mer par un excès de chlorures.

Réactions Chimiques des Falsifications des Cafés Pulvérisés.

Les Falsifications que nous allons étudier maintenant portent principalement sur les cafés torréfiés pulvérisés. Nous devons faire remarquer que ces falsifications sont généralement faciles à déceler à l'aide du microscope et revenir sur l'examen microscopique des poudres qui ont servi à ces falsifications serait fastidieux. Des traités spéciaux ont été faits sur ce sujet par des maîtres autorisés, et les limites que je me suis tracées pour cet ouvrage ne me permettent pas de rapporter ici leurs observations. Aussi dans ce qui va suivre je me bornerai à rapporter quelques réactions chimiques qui pourront confirmer les observations habilements faites à l'aide du microscope.

Les substances pulvérulentes qui ont servi et et servent encore quelquefois à falsifier le café sont en nombre presque incommensurable, puisque l'on s'est jamais préoccupé d'introduire dans le café, des matières possédant un arome ou des vertus physiologiques semblables à celles du café, mais présentant simplement, après torréfaction, le même aspect à l'œil nu.

En première ligne nous pouvons citer la racine de chicorée torréfiée préconisée par Valmont de Bomare. Cette chicorée elle même, malgré son bas prix, est souvent mélangée

de terre provenant d'une préparation sommaire ou d'une addition frauduleuse. Il existe un moyen très-rapide de rechercher la poudre de Chicorée dans le Café. Pour cela le produit suspect est jeté dans un vase contenant de l'eau. La chicorée tombe immédiatement au fond du vase en colorant l'eau en brun, le café surnage. Cet essai rapide présente cependant quelques exceptions, que Mr Prunier, pharmacien dans l'Yonne, a signalées dans le journal de pharmacie et de chimie de 1885. Je dois cependant dire ici que je n'ai jamais pu constater de telles exceptions, probablement que le café sur lequel Mr Prunier a opéré avait été très faiblement torréfié et peut-être mouillé à la suite. ~~Il m'est arrivé~~ J'ai constaté qu'en torréfiant un café de telle façon que ~~en~~ sa densité ne tombe qu'à 920 ou 925 et en le mouillant ensuite il devenait plus dense que l'eau. Cela expliquerait le fait constaté par Mr Prunier. Et encore dans ce cas il ne faudrait pas que le café eût été enrobé par un corps gras mais ne soit pas enrobé ~~ou enrobé~~ à la glycérine. Il arrive quelquefois qu'un café pulvérisé ne tombe pas au fond de l'eau mais qu'il la colore immédiatement en brun ce fait est généralement dû à un enrobage avec de fortes proportions de sucre caramélisé. Enfin on ne doit jamais perdre de vue que la chicorée augmente la quantité de chlore contenue dans les cendres. Ce fait a une importance capitale si on veut rechercher le mouillage primitif du café à l'eau de mer sur du café en poudre, dans ce dernier cas on devra toujours s'assurer de l'absence de chicorée

. . . . à l'aide du microscope.

Addition d'Amidon — Une falsification très-fréquente consiste à ajouter au café des graines de céréales ou de légumineuses torréfiées mais dans ces deux cas on introduit aussi de l'amidon dans le café. Pour déceler chimiquement ce dernier on porte à l'ébullition pendant 2 h environ un mélange de 5 gr de café suspect et 250 cmc d'eau, après ce temps on filtre la solution et on la décolore avec du noir animal très-pur, on filtre de nouveau et on ajoute quelques gouttes d'eau iodée au soluté d'amidon incolore. Il se produit alors une coloration bleue, caractéristique. Quelquefois les premières gouttes d'eau iodée ajoutée sont simplement décolorées par absorption de l'iode; dans ce cas il y a lieu de rechercher le tannin qui proviendrait d'une addition de poudre de glands doux torréfiés. Pour cela on prépare une infusion de 10 gr de café dans 100 gr d'eau distillée et on filtre. On ajoute à cette solution 10 centimètres cubes d'une solution de gélatine à 2 % l'acide tannique forme avec cette substance un coagulum que l'on recueille et que l'on traite dans un tube à essai, par quelques gouttes d'acide chlorhydrique en présence d'alcool et d'éther. Par évaporation de ce dissolvant on obtient le tannin que l'on caractérise par les persels de fer. Dans les mêmes conditions l'acide cafétannique n'est pas précipité. L'addition de glands doux introduisant aussi de ~~la gélatine~~ l'amidon dans le café on aura dans ce cas la réaction propre à ce corps. Un examen microscopique de la poudre peut, cependant, seul indiquer la nature de l'amidon employé.

Les falsifications que l'on peut faire subir au café à l'aide des légumineuses ne sont pas toutes inoffensives, envisagées au point de vue sanitaire. En effet on a signalé souvent les graines de lupin, comme étant ajoutées frauduleusement au café. Nous savons que le lupin blanc contient un alcaloïde cristallisé et toxique et que le lupin jaune contient un alcaloïde liquide et toxique également.
On peut rechercher ces deux alcaloïdes dans le café par la méthode de Stass et on les sépare de la caféine en se basant sur ce fait que la caféine est très-soluble dans l'eau contenant un alcali caustique tandis que ces deux alcaloïdes ne le sont pas.
La lupinine liquide se colore en rose par addition d'acide chlorhydrique.
La lupinine cristallisée est fusible à 68° et distille à 257° sans décomposition dans une atmosphère d'hydrogène.
Dans la même famille botanique que les lupins se trouve le Parkia biglobosa, dont les graines sont citées par beaucoup d'auteurs comme pouvant remplacer le café. Cette graine est encore trop rare pour être employée. MM. Schlagdenhauffen et Heckel ont publié, dans le journal de pharmacie et de chimie 1887, une étude très-complète de cette plante dans laquelle on peut voir que la structure anatomique de l'enveloppe de la graine est caractéristique ou tout au moins tout-à fait dissemblable de celle du café. A l'analyse chimique cette graine donnera un excès assez considérable de corps gras.
Café de Figues. La falsification la plus estimée mais aussi la plus rare consite à additionner le café de poudre de figues torréfiées. On peut déceler cette fraude en

. . . . recherchant l'acide malique dans un tel café. Pour cela on prépare une infusion avec 20gr du café suspect et 300gr d'eau distillée, on filtre la solution et on la neutralise par l'Ammoniaque tout en lui laissant une légère réaction alcaline afin de ne pas précipiter la glucose par le traitement qui va suivre. On ajoute à cette liqueur du sous-acétate de plomb jusqu'à cessation de précipité. On recueille ce précipité qui contient les malates, sulfates, chlorures et oxalates ainsi que de la caféine et les phosphates. On délaye ce précipité dans 150gr d'eau bouillante et on filtre au bain-marie, le malate de plomb passe à peu près seul dans ce cas et se précipite par refroidissement. On le décompose alors par l'hydrogène sulfuré et on filtre la solution. Cette liqueur est neutralisée par l'Ammoniaque et traitée par du chlorure de calcium après avoir chassé l'excès d'hydrogène sulfuré. Après avoir séparé le précipité obtenu par chlorure de calcium, s'il y a lieu, on ajoute à la solution 3 volumes d'alcool absolu. Il se forme alors un précipité de malate de chaux que l'on décompose par l'eau acidulée à l'acide sulfurique. On concentre cette solution dans le vide et on la divise en deux portions égales dont l'une est neutralisée par l'Ammoniaque puis on ajoute la seconde. On forme ainsi du malate acide d'Ammoniaque que l'on fait cristalliser. Dans ces cristaux on caractérise l'acide malique par sa transformation en acide oxalique.

On pourrait encore signaler les falsifications du café à l'aide de la sciure de bois, des noyaux de dattes, du foie de cheval, que l'on vend en Angleterre

sous le nom de café Français. Mais ces falsifications sont du ressort d'un examen microscopique. Elles ne donnent pas lieu à des réactions chimiques caractéristiques. ou dignes d'être signalées.

Il est clair que tout ce que nous venons de dire s'applique aux cafés formés de ces poudres torréfiées et moulées en forme de grains de café.

Depuis longtemps le comité consultatif d'hygiène s'est occupé de toutes ces falsifications du café. Sur un rapport de Mr Chatin, il a adopté les conclusions suivantes: Il est interdit:

1° De donner le nom de café à toute autre substance que la graine de caféier.

2° de vendre sous le nom de café et sous quelque forme que ce soit tout mélange de café avec des substances étrangères telles que caramel, céréales, glands etc etc.

Remarques Générales

Nous allons maintenant envisager quelques cas particuliers qui n'ont pas été envisagés dans ce qui précède.

Supposons premièrement que l'on ait à rechercher une ou plusieurs falsifications sur un café vert, c'est-à-dire sur un café non torréfié. Nous avons vu que deux cas principaux peuvent se présenter. En premier lieu le café est simplement coloré artificiellement, en second lieu il est manipulé puis coloré. Mais ici la différence de densité, le dosage du chlore indiquent nettement de quel côté on doit diriger les recherches.

Mr Sykora, dans la revue internationale des falsifications des denrées alimentaires, (année 1888) indique ~~presque~~ tous les produits qui ont été employés pour colorer les cafés. Donc rien n'est plus simple que la recherche de ces falsifications. Mais on peut bien supposer un instant qu'un café falsifié lorsqu'il était vert, ~~à l'aide~~ d'un de ces deux procédés, est ensuite livré torréfié au consommateur sans falsification ultérieure; c'est ici que le chimiste doit faire appel à toute sa perspicacité.

Si le café a été primitivement coloré avec un produit, ou un mélange de produits chimiques chimiques minéraux la torréfaction n'empêche point la recherche des ces produits dans les cendres. Citons un cas, supposons qu'un café ait été coloré avec un mélange à base de ~~chromate~~ de plomb, la présence du plomb dans les cendres, devra être en quantité notable, de plus avant de conclure à une coloration frauduleuse on devra s'assurer que le café n'a pas été mouillé avec une glycérine décolorée à l'acétate de plomb et non complètement debarrassé de ce sel. ~~C'est~~ seulement après ces constatations que l'on aura acquis une certitude complète. Enfin en règle générale on ne peut ~~pas~~ affirmer, qu'un café torréfié, était primitivement coloré que lorsqu~~'il~~ l'on ne peut expliquer autrement la présence dans ses cendres, de bases métalliques anormales.

Supposons maintenant qu'un café manipulé puis coloré par un sel métallique soit torréfié par la suite et ramené à une densité normale par addition d'eau, le mouillage sera décelé comme ~~nous~~ l'avons dit précédemment et l'on se trouve ramené au cas que nous venons de citer, la faible densité d'un tel café, privé d'eau, suffit cependant pour distinguer les deux

cas. On recherchera une certitude en procédant aux dosages que nous avons indiqués, pour ce cas, dans le cours de l'ouvrage.

Il est évident que le café en poudre peut-être constitué par un café vert coloré et torréfié, par un café mouillé par l'un des procédés que nous avons décrit plus haut.

Nous avons indiqué que l'analyse des grains de café artificiel ne différait pas ou peu de l'analyse d'un café en poudre. Dans la séance du conseil d'hygiène du 16 septembre 1889 Mr le Dr Dubrisay a signalé un café artificiel, qui se fabrique en Allemagne et dont l'analyse élémentaire, faite par MMrs Monheim et Gilmer, directeurs de l'établissement chimique pour les produits alimentaires de Cologne, coïncide assez exactement avec l'analyse élémentaire d'un café naturel. Voici les résultats fournis par ces deux chimistes

Eau et matières volatiles — —	2.26 %
Ext aqueux	27.58
Ext éthéré	2.78
Principes Azotés	11.46
Matières minérales	1.77
Sucre	1.94
Caféine	0,55

On peut remarquer ici que ce café ne donne que 2.77 % de matière soluble dans l'éther tandis que le café naturel donne 12 et même 13 % de matière grasse. La proportion de caféine est aussi un peu faible. De plus il n'est pas bien certain que ce produit soit véritablement de la caféine car Mr Gossen de Cologne en lançant ce produit dans le commerce a annoncé qu'il contenait un principe analogue à celui que contient le café, et qui ~~lui~~ donne à ce dernier ses propriétés physiologiques. Je n'ai pu

avoir ~~[illegible] possess~~ échantillon de ce café, qui ne s'est pas encore répandu en France et qui imite parfaitement le café torréfié, mais il n'est pas douteux qu'un tel café est facile à reconnaître par l'examen microscopique de coupes pratiquées sur le grain. Il n'est pas douteux, non plus, qu'il doive être rejeté du commerce, ou du moins qu'il ne doit pas y entrer sous la dénomination de café, en posséderait-il toutes les propriétés. Ce produit ne constitue pas plus du café, que de l'eau alcoolisée, colorée et additionnée de crème de tartre ne constitue du vin.

On a signalé aussi des grains de café parfaitement imités et dans lesquels il entrait de fortes proportions de sulfate de fer, il est inutile d'indiquer ici les procédés qui permettront de déceler ce métal, mais nous devons appeler sérieusement l'attention des chimistes sur l'analyse de ce produit qui doit être proscrit comme dangereux.

